



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 167** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **A 61 F 9/00, A 61 N 2/12**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95107943/14, 16.05.1995

(46) Date of publication: 20.09.1997

(71) Applicant:
Mezhotraslevoj nauchno-tehnicheskij
kompleks "Mikrokhirurgija glaza"

(72) Inventor: Fedorov S.N.,
Linnik L.F., Shlygin V.V., Anisimov S.I., Iojleva
E.Eh.

(73) Proprietor:
Mezhotraslevoj nauchno-tehnicheskij
kompleks "Mikrokhirurgija glaza"

(54) **DEVICE FOR CARRYING OUT MAGNETIC STIMULATION OF VISUAL TRACT**

(57) Abstract:

FIELD: medical engineering. SUBSTANCE: device has casing having inside it permanent magnet rigidly attached to carcass, and control unit. Axle and inductance coil are rigidly coupled with the casing and placed inside it. The carcass possesses the property to oscillate about the axle and the inductance coil is electrically coupled with the control unit. The device has the second permanent magnet acting with its magnetic

field upon the inactive end of the permanent magnet. The device also has the second inductance coil and movable core. The second inductance coil is coaxially aligned with the main inductance coil and electrically coupled with the control unit. The movable core is movable in the inductance coils and hingedly connected to the permanent magnet carcass. EFFECT: enhanced conductivity and excitation functions of optical nerve. 3 cl, 3 dwg

RU 2 090 167 C1

RU 2 090 167 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 167** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 61 F 9/00, A 61 N 2/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 95107943/14, 16.05.1995

(46) Дата публикации: 20.09.1997

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1711875, кл. А 61 F 9/00, 1992.

(71) Заявитель:

Межотраслевой научно-технический комплекс
"Микрохирургия глаза"

(72) Изобретатель: Федоров С.Н.,

Линник Л.Ф., Шлыгин В.В., Анисимов
С.И., Иойлева Е.Э.

(73) Патентообладатель:

Межотраслевой научно-технический комплекс
"Микрохирургия глаза"

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к физиотерапии, и может быть использовано в офтальмологии для лечения зрительного тракта амбулаторно или в клинических условиях. Задачей изобретения является повышение эффективности воздействия и сокращение сроков лечения зрительного тракта за счет генерирования в области воздействия импульсов магнитного поля, близкой к несимметричной пилообразной форме. Такие импульсы при соответствующем выборе полярности и места облучения могут, в частности в нервных волокнах, наводить электродвижущую силу (ЭДС), соответствующую усредненной ЭДС, существующей у интактных нервов, что может способствовать усилению функции возбудимости и проводимости. Указанная задача решается тем, что известное устройство, состоящее из корпуса, в котором

размещен постоянный магнит, жестко сопряженный с каркасом, блок управления, согласно изобретению, внутри корпуса расположены жестко сопряженные с корпусом ось и индуктивная катушка, каркас имеет возможность совершать колебательные движения вокруг оси, а индуктивная катушка электрически связана с блоком управления. Кроме того, устройство снабжено вторым постоянным магнитом, имеющим возможность воздействия магнитным полем на нерабочий конец постоянного магнита. Также устройство дополнительно снабжено второй индуктивной катушкой и подвижным сердечником; вторая индуктивная катушка расположена соосно с основной и индуктивной катушкой и электрически связана с блоком управления, а подвижный сердечник имеет возможность перемещения в индуктивных катушках и шарнирно связан с каркасом постоянного магнита. 2 з. п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 090 167 C1

RU 2 090 167 C1

Изобретение относится к медицине, а именно к физиотерапии, и может быть использовано в офтальмологии для лечения зрительного тракта амбулаторно или в клинических условиях. Известно устройство для лечения зрительного тракта, состоящее из корпуса, в котором размещен связанный с приводом углового перемещения постоянный магнит, магнитные тормоза и пружина.

Однако данное устройство для лечебного воздействия формирует импульсы магнитного поля разной полярности и с достаточно крутыми передним и задним фронтами импульсов, что может компенсировать эффекты, обусловленные индуцированными электродвижущими силами, поскольку они наводятся поочередно в противоположных направлениях, соответственно усиливающих и подавляющих локальные токи, имеющие место при возбуждении неподверженных магнитному воздействию нервных волокон.

Задачей изобретения является повышение эффективности воздействия и сокращение сроков лечения зрительного тракта за счет генерирования в области воздействия импульсов магнитного поля близкой к несимметричной пилообразной форме. Такие импульсы при соответствующем выборе полярности и места облучения могут, в частности, в нервных волокнах наводить электродвижущую силу (ЭДС), соответствующую усредненной ЭДС, существующей у интактных нервов в момент проведения возбуждения, что может способствовать усилению функции возбудимости и проводимости.

Указанная задача решается тем, что в известном устройстве для магнитной стимуляции зрительного тракта, включающем корпус, в котором размещен с возможностью перемещения постоянный магнит, согласно изобретению, постоянный магнит размещен в каркасе, установленном на оси, закрепленной концами в корпусе; в устройство введены индуктивная катушка, расположенная внутри корпуса для силового воздействия на постоянный магнит, и блок управления с возможностью задания питающего напряжения катушке.

Имеется вариант устройства, в котором для формирования несимметричных пилообразных импульсов воздействующего магнитного поля введен второй постоянный магнит, расположенный внутри корпуса с возможностью силового воздействия на нерабочий полюс первого постоянного магнита.

Имеется также вариант устройства, в которое введена вторая катушка, при этом обе катушки снабжены общим сердечником, жестко сопряженным с толкателем, связанным шарнирно с каркасом, а блок управления выполнен с возможностью дополнительного задания питающего напряжения второй катушке.

На фиг. 1 и фиг. 2 представлены варианты конструкции устройства для магнитной стимуляции соответственно по п.2. и п.3. а на фиг. 3. показана схема выбора световой паттерной стимуляции сетчатки и взаимного расположения устройства для магнитной стимуляции и участков зрительного тракта.

Устройство для магнитной стимуляции по п.2 состоит из корпуса 1, в котором размещен имеющий возможность совершать

колебательные движения на оси 2 каркас 3 с постоянным магнитом 4, размещены индуктивная катушка 5, второй постоянный магнит 6 и блок управления 7.

Устройство для магнитной стимуляции по п.3 состоит из корпуса 1, в котором размещен имеющий возможность совершать колебательные движения на оси 2 каркас 3 с постоянным магнитом 4, размещены индуктивная катушка 5, вторая индуктивная катушка 8, подвижный сердечник 9 и блок управления 7.

Ось 2 и каркас 3 обеспечивают возможность совершения постоянным магнитом 4 свободных колебательных движений.

Индуктивная катушка 5 формирует магнитное поле для силового воздействия на постоянный магнит 4, что обеспечивает колебательные движения постоянного магнита 4.

Второй постоянный магнит 6 оказывает силовое воздействие магнитным полем на конец постоянного магнита 4, поочередно ускоряя и замедляя колебательные движения каркаса 3 с постоянным магнитом 4, обусловленные воздействием магнитного поля с меняющейся полярностью индуктивной катушки 5.

Блок управления 7 формирует синусоидальный сигнал для обеспечения колебаний поля индуктивной катушки 5.

В устройстве по п.3 ось 2 и каркас 3 обеспечивают возможность совершения постоянным магнитом 4 свободных колебательных движений.

Индуктивная катушка 5 и вторая индуктивная катушка 8 формируют поочередно магнитное поле для силового воздействия на сердечник 9 и через него опосредованно на каркас 3 с постоянным магнитом 4, что обеспечивает неравномерные колебательные движения постоянного магнита 4.

Сердечник 9, шарнирно соединенный с каркасом 3, передает силовое воздействие поля индуктивной катушки 5 и второй индуктивной катушки 8 каркасу 3 с постоянным магнитом 4.

Блок управления 7 формирует последовательность импульсов для обеспечения колебаний поля индуктивной катушки 5 и второй индуктивной катушки 8, которое опосредованно через подвижный сердечник 9 вызывает соответственно более быстрый прямой и медленный обратный ход механических колебаний каркаса 3 и постоянного магнита 4.

Вариант устройства по п.2 работает следующим образом.

В исходном состоянии постоянный магнит 4 располагается в удаленном положении по отношению к индуктивной катушке 5. Индуктивная катушка 5 обесточена. При подаче из блока управления 7 синусоидального тока на индуктивную катушку 5 каждый полупериод происходит последовательное притягивание и отталкивание постоянного магнита 4, которое соответственно последовательно усиливается и ослабляется полем второго постоянного магнита 6. В результате в окрестности другого конца постоянного магнита 4, не взаимодействующего непосредственно с полем индуктивной

катушки 5, и второго постоянного магнита 6, используемого для воздействия на возбудимые ткани, формируются несимметричные пилообразные импульсы магнитного поля с крутым передним фронтом и пологим задним фронтом.

Имеется возможность вручную менять полярность постоянного магнита 4.

Вариант устройства по п.3 работает следующим образом.

В исходном состоянии постоянный магнит 4 располагается в удаленном положении по отношению к индуктивной катушке 5 и второй индуктивной катушке 8, которые обесточены.

При подаче из блока управления 7 импульса тока на индуктивную катушку 5 возникающее магнитное поле опосредованно через сердечник 9 осуществляет силовое воздействие на каркас 3 и постоянный магнит 4 и сообщает им ускоренное движение вокруг оси 2 до упора. При этом вторая индуктивная катушка 8 обесточена.

После обесточивания индуктивной катушки 5 и подачи импульса тока малой амплитуды на вторую индуктивную катушку 8 сердечник 9 вместе с сопряженными с ним каркасом 3 и постоянным магнитом 4 достаточно медленно перемещается до исходного состояния. За время вышеописанного рабочего цикла в окрестности торцевой поверхности полюса постоянного магнита 4, удаленного от сердечника 9, формируется импульс магнитного поля приблизительно несимметричной пилообразной формы с крутым передним фронтом и пологим задним фронтом. Продолжительность рабочего цикла составляет порядка 1-2 секунд.

Имеется возможность вручную менять полярность постоянного магнита 4.

При стимуляции расположении устройства для магнитной стимуляции по отношению к конкретной облучаемой области зрительного нерва определяется особенностями электрических свойств тканей, окружающих нерв, а также электрическими свойствами волокон самого нерва.

На фиг.3 показана схема выбора световой паттерной стимуляции сетчатки и взаимного расположения магнитного стимулятора и облучаемых полей участков зрительного тракта. Видно, что усредненные локальные токи при распространении возбуждения вдоль отдельных нервных волокон в области между глазным яблоком и хиазмой преимущественно текут в рассматриваемом случае по направлению часовой стрелки, поскольку световая паттерная стимуляция 10 сетчатки обеспечивает формирование несимметричной волны возбуждения в левом зрительном нерве 11, когда частота следования потенциалов действия волнообразно увеличивается только в верхней половине поперечного сечения нерва и поэтому эффективный двойной электрический слой 12 на фронте волны возбуждения позволяет локальным токам течь в пределах нерва, окруженного твердой

мозговой оболочкой 13, только в указанном стрелкой направлении. Чтобы усилить эти локальные токи, при генерировании импульсов магнитного поля индуктор 14 устройства для магнитной стимуляции должен быть приложен к темпоральной области 15 головы N-полюсом сверху и S-полюсом снизу.

Аналогичным образом осуществляется согласование характера паттерной световой стимуляции сетчатки и выбора полярности индуктора магнитного поля также и для других областей зрительного тракта. При этом фазовый сдвиг между моментом вспышек паттерной стимуляции сетчатки и генерированием крутого фронта потока вектора магнитной индукции оказывается в диапазоне 10-150 мсек.

Кроме описанных выше случаев, можно отметить положительный лечебный эффект от воздействия несимметричными магнитными импульсами одной полярности на движущиеся ионы и заряженные частицы в крови в сравнительно крупных сосудах за счет силы Лоренца, вызывающей незначительное повышение скорости кровотока, а также некоторое увеличение сродства гемоглобина крови к кислороду.

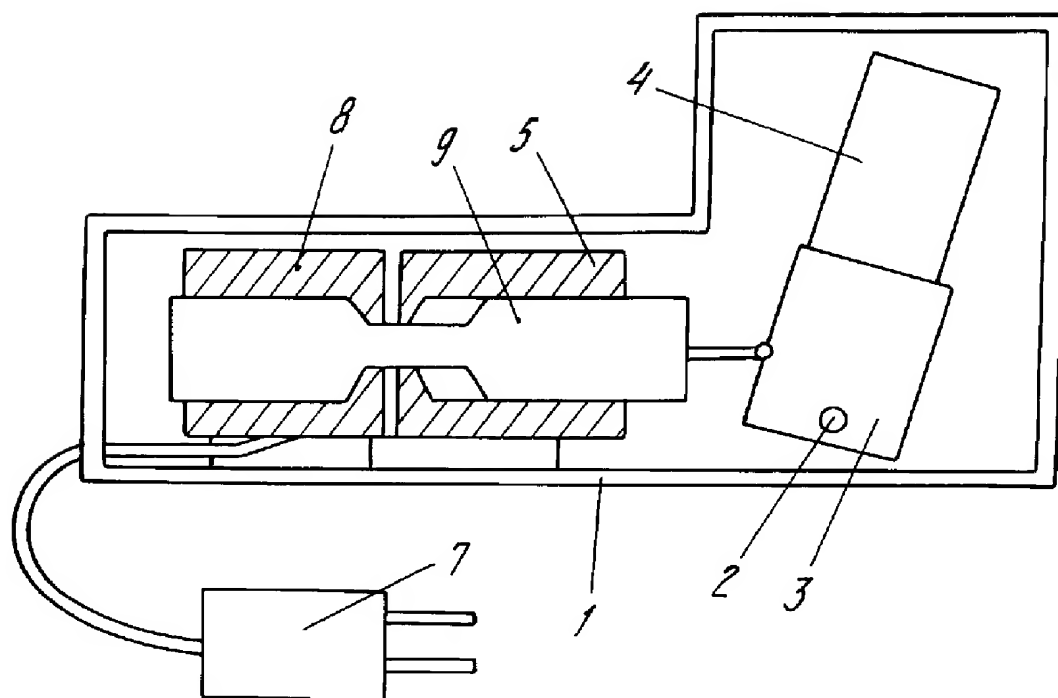
Таким образом, в области воздействия магнитного поля на пациента устройством для магнитной стимуляции генерируются несимметричные импульсы, имеющие крутой передний фронт и пологий задний фронт, которые индуцируют в зрительном тракте локальные токи, направление которых соответствует направлению естественных локальных токов интактных нервных волокон, чем и достигается более высокая эффективность лечения.

Формула изобретения:

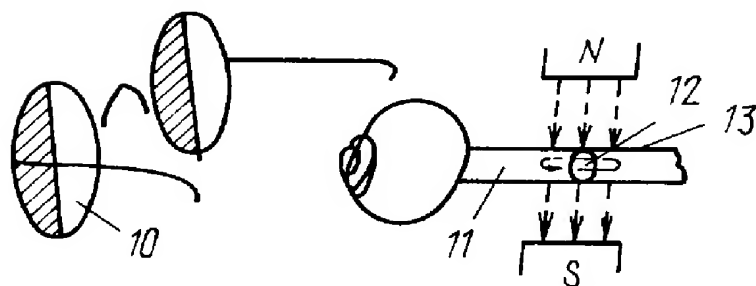
1. Устройство для магнитной стимуляции зрительного тракта, включающее корпус, в котором размещен с возможностью перемещения постоянный магнит, отличающееся тем, что постоянный магнит размещен в каркасе, установленном на оси, закрепленной концами в корпусе, в устройство введены индуктивная катушка, расположенная внутри корпуса для силового воздействия на постоянный магнит, и блок управления с возможностью задания питающего напряжения катушке.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что для формирования несимметричных пилообразных импульсов воздействующего магнитного поля в него введен второй постоянный магнит, расположенный внутри корпуса с возможностью силового воздействия на нерабочий полюс первого постоянного магнита.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в него введена вторая катушка, при этом обе катушки снабжены общим сердечником, жестко сопряженным с толкателем, связанным шарнирно с каркасом, а блок управления выполнен с возможностью дополнительного задания питающего напряжения второй катушки.



Фиг. 2



Фиг. 3

